土木建筑工程信息技术
Journal of Information Technology in Civil Engineering and Architecture

青岛东方影都万达茂 BIM 设计应用

王赛男　刘东阳　段晓亚

（青岛腾远设计事务所有限公司，青岛　266000）

【摘　要】青岛东方影都万达茂工程作为超大型综合体建筑，单体建筑面积达 65 万 m^2，涉及 20 多个专业，各种专业设备错综复杂，对于 BIM 技术的应用实施是一次高难度的挑战。本项目通过多种技术手段客服困难，将 BIM 作为工程项目管理和技术手段，覆盖施工图设计与方案设计管理的各个环节，包括协同设计、管线综合设计、进度管理、成本控制、质量监控等，保证了项目的成功实施，提高了工程建设质量和项目综合管理水平，实现项目全生命周期内的技术和经济指标最优化。

【关键词】BIM；协同设计；参数化设计；项目管理
【中图分类号】TU17；TU203　【文献标识码】A　【文章编号】1674－7461(2017)05－0041－04
【DOI】10.16670/j.cnki.cn11－5823/tu.2017.05.07

1　工程概况

1.1　项目简介

青岛东方影都万达茂位于青岛市黄岛区，紧邻滨海大道，是青岛万达东方影都的重要组成项目。作为万达文旅产业的新一代产品，青岛万达茂是集商业步行街、精品超市、地铁商业街、主题乐园、水乐园、电影乐园、室内停车楼、万达院线于一体的超大综合体项目，建筑单体东西长 420m，南北长 330m。项目整体如图 1 所示。



图 1　项目整体

东方影都位于山东省青岛市西海岸新区的核心位置，是由万达集团投资建设，万达茂位于东方影都核心位置，总占地面积 376hm²。万达茂通过贯穿式室内商业街作为主轴线和主要人流动线，将三大乐园和商业中心有机串联起来。万达茂是万达在世界上独创的特大型文化、旅游、商业综合体，具有唯一性、独创性。万达茂建筑模型如图 2 所示。

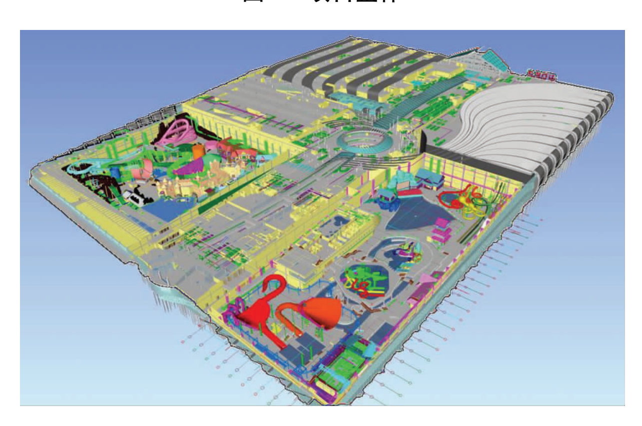


图 2　建筑模型

1.2　工程特点和难点

东方影都万达茂作为万达集团第四代全新产品，以世界标准构筑了室内主题乐园、室内水乐园、室内电影主题乐园、国际电影城、缤纷商业街、滑冰

【作者简介】　王赛男（1992－），女，助理工程师，项目经理，主要研究方向：BIM 设计与施工管理；刘东阳（1983－），男，项目经理，主要研究方向：建筑工程施工管理；段晓亚（1988－），女，工程师，主要研究方向：建筑工程施工管理。

场等六大国际业态,将彻底解决气候对娱乐的影响。

“锲而不舍,精益求精”一直是万达集团的质量观念,也给青岛东方影都万达茂的建设提出了更高的标准。复杂的外形、全新的业态、众多专业的交叉配合、绿色节能的高要求及紧张的节点都给万达茂项目的设计带来了重大的挑战:建筑物超大体量、特殊造型、复杂的室内功能及空间关系的特点为消防布设造成巨大困难;万达茂近海的特殊地理位置、乐园的大跨空间、复杂的屋面造型、众多的游乐设备等都给结构的设计计算带来了难度;水乐园的水处理和水动力工艺,主题乐园多样的游乐业态,电影乐园的复杂动线,三大乐园的大空间、大跨度、高净高、房中房等因素,以及复杂的包装造型都提升了机电专业的管线路由、综合所面临的挑战难度。

2 BIM 组织与应用环境

2.1 BIM 应用目标

BIM 技术在本项目的应用主要在设计阶段,包括土建方案设计、日照建筑性能分析、三维协同设计、管线综合分析、管线工程量统计等,力求以 BIM 技术解决二维设计难以实现的设计质量提升问题。

2.2 实施方案

在本项目实施开始前,先行制定了完整的 BIM 实施方案;土建专业在方案阶段完成全程设计管控和立面参数化设计,在初设阶段完成视线分析、光环境模拟分析和风环境模拟分析。建筑、结构设计人员根据施工图纸,使用 Revit 软件同步进行 BIM 设计,机电设计人员根据工艺及建筑需求组织设计方案,计算净空分析,使用 Revit 建立中心文件并分工作集进行管线快速布置。BIM 信息模型中集成了材料、场地、机械设备、人员等诸多信息,并且可以以天为单位对工程的施工进度进行模拟。能直观地反映施工的各项工序,方便施工单位协调好各专业的施工顺序、提前组织安排各专业班组进场施工、准备设备、场地和周转材料等。

本项目土建机电专业与工艺设备专业协同的三维协调,通过欧特克公司 BIM 软件平台以及自主研发的插件的配合下进行协同,实现 BIM 信息的顺畅流转。

2.3 团队组织

为了更好发挥 BIM 在设计中的作用,团队的组织及团队成员的技能固然重要,我们团队是青岛首个以 BIM 为核心的工作团队,汇聚了一批稳定的、经验丰富的 BIM 及设计力量。对商业、公建等复杂项目的 BIM 咨询服务有更好经验。服务阶段包含从设计、施工、运维到全生命周期阶段。本项目实行双项目经理人制度,分别管控二维设计团队及 BIM 设计团队,团队间平行协同。

2.4 应用措施

本项目针对万达茂项目业态多、项目复杂等特点,结合安装和运行管理的实际需求,将运用 BIM 技术对项目设计过程进行管理。通过建立基于 BIM 的信息模型,辅助设计、安装实现可视化,为本项目设计、安装、运维及管理提供科学的信息化管理手段。在该项目中 BIM 实施具体包括 BIM 建模、性能化分析、BIM 施工管理应用和几个方面等。

BIM 的建设,使用了多种不同的软件平台,因此本项目实施过程中,会有多种不同类型的数据格式存在,为了更有效地将利用这些数据信息,将会进行数据之间的相互转换工作,并针对不同的需求,整合到不同的建模软件平台之上,保证模型数据的安全与可靠。

2.5 软硬件环境

BIM 不是一个软件的事,准确一点应该说 BIM 不是一类软件的事,而且每一类软件的选择也不止是一个产品,这样一来要充分发挥 BIM 价值为项目创造效益涉及到常用的 BIM 软件数量就有十几个到几十个之多了。

本项目主要应用软件为欧特克公司建筑设计系列软件 Revit、Navisworks、ArchiCAD、CATIA、3DMAX、SketchUp、Lumion。

3 BIM 应用核心

3.1 BIM 建模

项目 BIM 模型基于 Revit 平台分专业分系统创建中心文件;万达茂根据功能分层分区创建;所有模型在 Navisworks 中整合后进行可视化校验及汇总。通过可视化及碰撞检测等手段,预判可能会产生的实际问题,对项目精细化实施提供帮助。建筑、结构专业模型包含所有主要构件,机电模型为所有干管及重要支管,本次 BIM 设计主要解决复杂外形、专业交叉、全新业态、管线及设备之间的碰撞干涉问题。

3.2 BIM 应用情况

(1)实时模型整合及三维校审。水乐园中游乐设备轨道下方为人行区域,为保障人员安全,考虑设置防坠落设备,建议在轨道下方人行区域增加防坠落棚。通过 BIM 分析确定防坠落棚设置位置。项目内部模型如图 3 所示。

(2)参数化设计。根据屋顶采光顶特点,按照专业、功能及特性,直街采光顶顶面为双曲面造型,嵌板构成为平面、单曲面和双曲面。为降低施工难度和成本,需要对嵌板进行优化,都优化成平面。我们采用 Grasshopper 和 Digital Project 软件进行计算模拟,平板率可达 100%,极大的方便了施工、节约了成本。

(3)绿色设计。青岛万达茂的绿色理念为最大限度地节约资源(节能、节地、节水、节材)、保护环境和减少污染,为人们提供健康、适用和高效的使用空间,与自然和谐共生的建筑。项目从前期设计即关注绿色建筑技术的应用,目标申报国家绿色建筑设计标识二星级和美国 LEED 认证银级。在本项目方案设计阶段中,对建筑物进行了一系列绿色模拟分析(图 4),如:噪音模拟分析、建筑室外风环境模拟分析、室内自然采光分析、可再生能源利用、非传统水源利用、高效节能设备。通过模拟分析,更多的利用被动措施,减少主动措施,提升建筑设计合理性,降低使用消耗。

(4)专业协同 – 净高分析。乐园设备种类繁多,高差变化大,游乐设备行进路线变化复杂多样,游乐设备行进路线与人行动线交错、游乐设备支撑柱阻碍排队区通行,这给各游乐项目之间的人行路线布置以及各项目排队区布置带来很大困难。为保

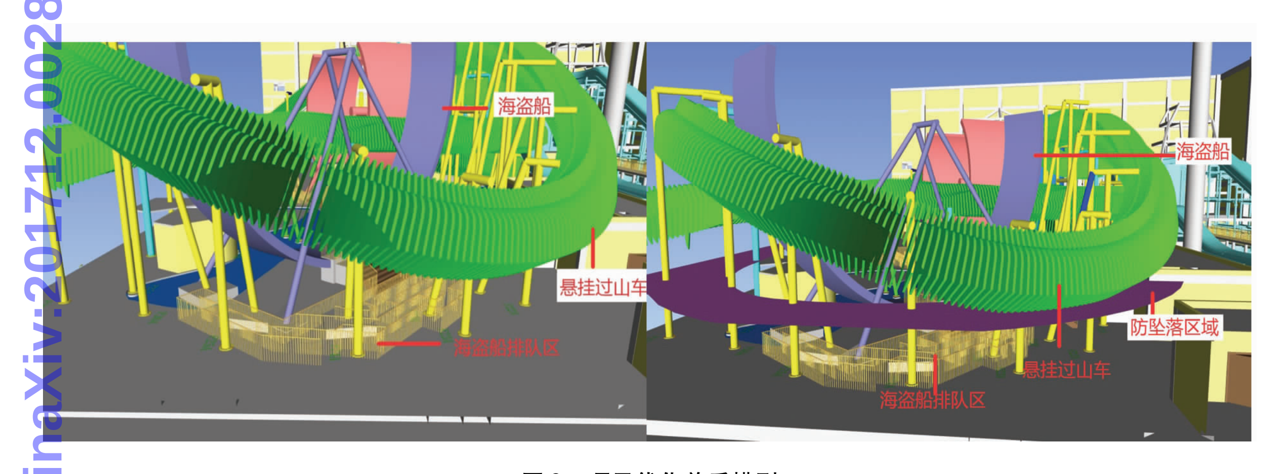
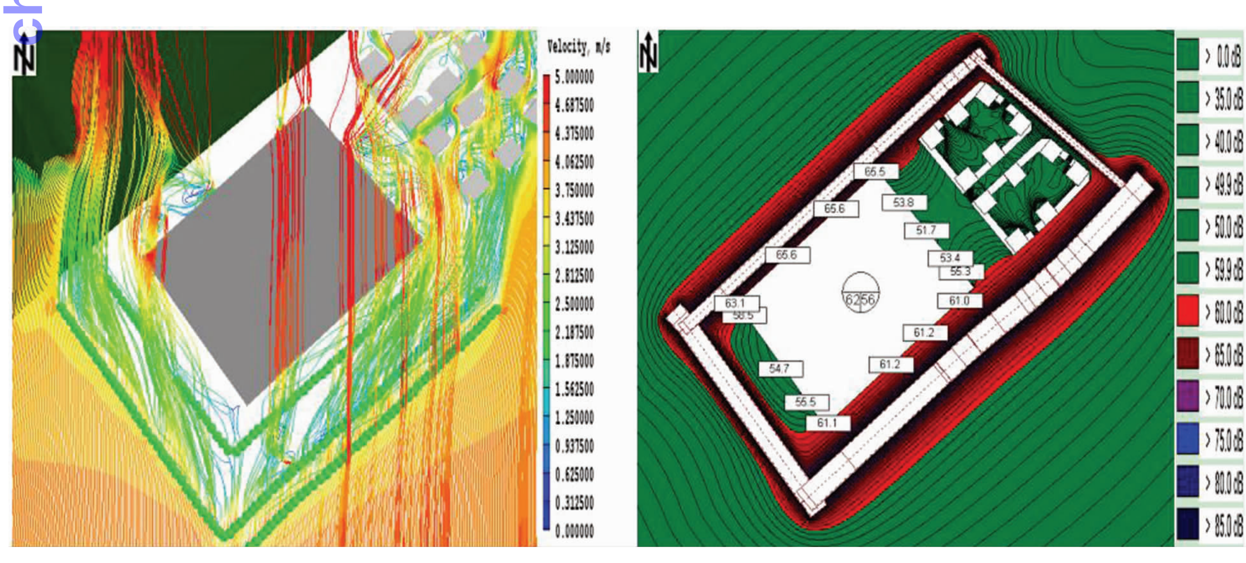


图 3 项目优化前后模型



(a)场地夏季南风风速流线图

(b)场地人员活动高度(1.5m)处昼间环境噪声达标区域(绿色)

图 4 绿色模拟分析

证排队区2.2m的净高要求，在模型中进行了排队区净高专项核查，优化了排队区布置，保障了净高要求。

4 BIM应用效果

通过运用BIM技术，在模型的应用过程中针对设计中的重点、难点进行模拟，寻找更加合理的设计解决方案。三维模型为二维图纸提供了审核与校验，并为二维图纸的深化设计提供帮助。

(1)可视化。本次BIM设计，基于BIM技术的可视性特点，可以充分发掘传统技术的潜在能量，使其更充分、更有效地为工程项目质量、安全、消防应急以及绿色施工等管理工作服务；除了可以使标准操作流程"可视化"外，BIM技术也能够做到对现场物料、构件、产品的质量等信息随时查询。通过模型与信息数据的整合，将现场实际施工质量、安全等信息与模型相关联，提高工程的质量管理和安全管理水平。

(2)节约成本。本项目基于BIM技术的系统设计，为项目后期的高效率、低成本运维奠定了坚实基础。经预测估算，青岛万达茂项目投入使用后，每年可节约用电340万kWh，节约标煤1 360t，减少二氧化碳排放量3 390t，减少二氧化硫排放量102t，降解粉尘925t。

5 总结

5.1 创新点

通过将土建机电模型与施工工艺模型结合，有效打破传统设计数据传递的瓶颈。对模型进行全程设计管控、参数化设计、虚拟漫游，电子封样、在施工未进行时优化管线排布，减少设计误差，极大节约了施工周期与成本。

5.2 经验教训

青岛东方影都万达茂的BIM技术应用让我们更加坚信；业主全过程引导BIM设计，能更大发挥BIM价值。BIM在可持续的建筑设计和建造中还有广阔的发展空间。BIM在复杂建筑的设计和建造中发挥着不可或缺的作用。随着BIM技术的不断普及，BIM必将引领建筑设计领域思想和方法的又一次变革；必将推动建筑行业的与时俱进；必将加快建筑梦想的实现速度。

参考文献

[1] 张建平，余芳强，李丁. 面向建筑全生命周期的集成BIM建模技术研究[C]. 第三届工程建设计算机应用创新论坛文集，2011，12(7):12.

[2] 杨建文，王喜利. 三维空间数据采集与BIM模型相结合的应用[J]. 科技展望，2015，(27):166.

BIM Application in Design of Oriental Cinema Wanda Mall in Qingdao

Wang Sainan, Liu Dongyang, Duan Xiaoya

(*Qingdao Tengyuan Design Office Co., Ltd., Qingdao* 266100, *China*)

Abstract: The Qingdao Oriental Cinema Wanda Mall Project is a super-sized complex building, with 650 thousand square meters building area of the single body, involving over 20 majors with various complexed professional equipments, which raises a big challenge for the application of the BIM technology. However, difficulties in the project are overcome through various technical means. BIM, as a technical means for project management, covers all links of construction drawing design and scheme design management, including collaborative design, pipeline comprehensive design, schedule management, cost control, quality control, and etc. The BIM applications ensured the successful implementation of the project, improved the quality of the project construction quality and the comprehensive management ability, and realized the optimization of the technical and economic indicators in the whole life cycle of the project.

Key Words: BIM; Collaborative Design; Parametric Design; Project Management